



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



Overvåking- og kartleggingsprogram for furuvednematode og *Monochamus* 2022

NIBIO RAPPORT | VOL. 9 | NR. 74 | 2023



Ari M. Hietala, Jostein Gohli, Henrik Antzée-Hyllseth, Torstein Kvamme, Marte Persdatter Tangvik, Solveig Haukeland, Birgit Schaller, Irene Rasmussen, Tor Arne Justad, Eva Flo Heggem, Christer Magnusson

Divisjon for Bioteknologi og Plantehelse

TITTEL/TITLE

Overvåking- og kartleggingsprogram for furuvednematode og *Monochamus* 2022

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Ari M. Hietala, Jostein Gohli, Henrik Antzée-Hyllseth, Torstein Kvamme, Marte Persdatter Tangvik, Solveig Haukeland, Birgit Schaller, Irene Rasmussen, Tor Arne Justad, Eva Flo Heggem, Christer Magnusson

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
26.05.2023	9/74/2023	Åpen	52278	21/01532
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03299-1	2464-1162	26	2	

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

Mattilsynet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Hilde Kristin Paulsen

STIKKORD/KEYWORDS:

Kartlegging, furuvednematode, furuskog

Survey, pinewood nematode, pine forests

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Plantevern, nematologi

Plant protection, Nematology

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Overvåkingsprogrammet i 2022 omfattet undersøkelse for tilstedeværelse av furuvednematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) i hogstavfall fra furu og i furubukker av slekten *Monochamus*. I OK-programmets delaktivitet som omfattet kartlegging av furuvednematode i hogstavfall, ble det tatt 401 flisprøver fra hogstavfall og vindfall av furu (*Pinus sylvestris*) som hadde tegn på angrep av furubukker i slekten *Monochamus*. Prøvene ble tatt i Innlandet, Vestfold og Telemark, og Viken. Flisprøvene ble inkubert ved +25°C i to uker før nematoder ble ekstrahert med Baermann-trakt og undersøkt i mikroskop. Furuvednematoden *B. xylophilus* ble ikke påvist, men den naturlig forekommende arten *Bursaphelenchus mucronatus kolymensis* ble oppdaget i 16 flisprøver. Siden overvåkingen av furuvednematode startet i 2000, har alle de analyserte flisprøvene, totalt 8924, vært negative for furuvednematode.

I OK-programmets delaktivitet som omfattet kartlegging av furuvednematode i furubukker, ble feller med attraktanter for fangst av voksne, flygende furubukker satt opp i Agder, Telemark, Viken (Østfold og Akershus), Hedmark og Trøndelag. Billene ble kuttet i biter og ekstrahert med en modifisert Baermann-trakt. Suspensjonen fra ekstraksjonene ble undersøkt i mikroskop for forekomst av *Bursaphelenchus* spp. Ingen furuvednematoder ble påvist i de 54 undersøkte billene. *Bursaphelenchus mucronatus kolymensis* ble ikke heller oppdaget.

The surveillance program for 2022 included monitoring of the pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* in logging residuals and in beetles in the genus *Monochamus*. In the subproject including monitoring of occurrence of pine wood nematode in logging residuals, a total of



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

401 wood chip samples were collected from logging residuals and wind-fallen Scots pine trees (*Pinus sylvestris*) showing signs of attack by beetles in the genus *Monochamus*. The wood chip samples, collected in Innlandet, Vestfold and Telemark, and Viken, were incubated at +25°C for two weeks prior to nematode extraction by Bærmann funneling, followed by microscopy analysis. Pine wood nematode was not detected in any of the samples, whereas the indigenous nematode *Bursaphelenchus mucronatus kolymensis* was detected in 16 wood chip samples. Since the starting of the monitoring program in 2000, all the analyzed wood chip samples, 8924 in total, have been negative for pine wood nematode.

In the subproject including monitoring pinewood nematodes in beetles, pheromone traps to capture flying adult *Monochamus* beetles were placed Agder, Telemark, Viken (Østfold and Akershus), Hedmark and Trøndelag. The beetles were dissected in small pieces and subjected to Bærmann funneling to extract nematodes. The obtained nematode suspension was examined with microscopy for the presence of nematodes in the genus *Bursaphelenchus*. No pine wood nematode was detected in the examined 54 beetles, neither was *Bursaphelenchus mucronatus kolymensis*.

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Viken
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Ås
STED/LOKALITET:	Høgskoleveien 7

GODKJENT /APPROVED

Hanne Skomedal

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Ari M. Hietala

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

God skoghelse er en forutsetning for et bærekraftig skogbruk. Klimaendringene og den forventede økningen i klimarelaterte skogskader gir store utfordringer for forvaltningen av framtidens skogressurser og for bioøkonomien. Det samme gjør invaderende skadegjørere som kan komme i framtida pga. et endret klima og økt handel og import av trevarer. Furuvednematode, en invaderende skadegjører fra Nord-Amerika, har per i dag blitt introdusert til Portugal og Spania i Europa. Som er typisk for invaderende arter viser furuvednematode høy reproduksjonsevne – ved en eventuell introduksjon av furuvednematode til Norge er rask oppdagelse helt avgjørende for å avgrense skader og utrydde denne skadegjøreren.

Overvåkingen for furuvednematode i Norge er finansiert av Mattilsynet. Vi er takknemlig for bistand fra de kommunale skogbrukssjefene som raskt tok kontakt med grunneiere, selv om vi noen ganger kontaktet skogbrukssjefene dagen før vi ønsket å besøke bestemte bestander for flisprøvetaking. Vi takker også alle grunneiere for deres samtykke til prøvetaking og forståelse av viktigheten ved denne overvåkingen. I 2022 ble fire felle-felt driftet av ansatte i Mattilsynet og furubukkene samlet av Mattilsynet ble registrert av Planteklinikken ved NIBIO før laboratorieanalyser. Stor takk til dere alle. I tillegg ble felt i Kristiansand, Risør, Kragerø og Fredrikstad driftet av frivillige tilknyttet skognæringen. De fortjener også en stor takk for innsatsen.

Stjørdal 26.05.23

Ari M. Hietala

Innhold

1	Innledning.....	7
1.1	Formål med programmet.....	7
1.2	Kort om skadegjøreren	7
2	Metode	9
2.1	Flisprøver: prøveuttak og laboratorieanalyse.....	9
2.2	Billeprøver: prøveuttak og laboratorieanalyse	9
3	Resultater	11
3.1	Flisprøver.....	11
3.2	Billeprøver	11
4	Diskusjon.....	12
4.1	Generelle konklusjoner	12
4.2	Implementering av molekulære metoder for deteksjon av furuvednematode.....	13
5	Referanser	14
	Appendiks I.....	15
	Appendiks II.....	23

1 Innledning

1.1 Formål med programmet

Furuvednematoden har blitt overvåket i Norge siden 2000 og den er ennå ikke påvist i Norge. OK-programmet bidrar til at en eventuell introduksjon av furuvednematoden kan oppdages på et tidlig tidspunkt. Tidlig oppdagelse er avgjørende fordi erfaring tilsier at det er nærmest umulig å stoppe invaderende skadegjørere etter at de har etablert seg i nye områder. I denne rapporten beskrives resultater fra overvåkingen av furuvednematode i 2022. Kartleggingen inkluderte både analyser av flisprøver fra hogstavfall og vindfall på furubestand og analyser av furubukker.

1.2 Kort om skadegjøreren

Furuvednematoden *Bursaphelenchus xylophilus* har sin naturlige utbredelse i Nord-Amerika, hvor lokale furuarter viser generelt høy resistens mot furuvednematode. Sannsynligvis ved tømmerimport, har furuvednematode blitt introdusert til Asia og Europa, hvor den er en svært alvorlig skadegjørere på furuarter som ikke har felles evolusjonshistorie med denne nematodearten. I Asia ble furuvednematode først funnet i Japan tidlig på 1900-tallet og i Kina, Taiwan og Korea i 1970-1980-tallet. Særlig artene *Pinus thunbergii*, *P. densiflora*, *P. massoniana* og *P. koraiensis* ble hardt rammet av furuvednematode i Asia. I Europa ble furuvednematode først oppdaget i kontinentale Portugal i 1999 (Mota m. fl. 1999), i Spania i 2008 (Abelleira mfl. 2011) og på Madeira i 2009 (Fonseca mfl. 2012). Strandfuru (*P. pinaster* = *P. maritima*) er hardt rammet av furuvednematode i disse områdene i Sør-Europa.

Furuvednematoden er avhengig av insektvektorer for å infisere trær og spre seg i skog. Furubukkarter i slekten *Monochamus* er vektorer for furuvednematoden. Slekten *Monochamus* er vidt utbredt i Europa, Asia og Nord-Amerika og har mange arter. Overføringen til levende trær skjer ved næringsgnaget. I infiserte trær spres furuvednematoden via kvaekanaler gjennom hele treet, inklusive rotsystemet. I denne fasen livnærer furuvednematoden seg på epitelceller assosiert med kvaekanalene, noe som resulterer i embolisme i yteved og forstyrrer treet vanntransport slik at det oppstår visnesyke. I død ved livnærer furuvednematoden seg på sopp – en rekke nekrotrofiske og saprofyttiske sekksporesopper er gode næringskilder for furuvednematode (Vicente mfl. 2021). I et varmt klima kan infiserte furutrær dø i løpet av noen få uker. Infisert ved kan utgjøre en smitterisiko i flere år. Dette skjer ved at nematodelarvene koloniserer trakesystemet til nylig klekkede furubukker fra infisert ved. Nye furubukker overfører igjen nematodene til levende trær via næringsgnag på tynn bark.

I Norge har vi over 2 mill. hektar furuskog, med et stående volum på ca. 255 mill m³. Av dette er 253 mill. m³ vår hjemmehørende furu (*Pinus sylvestris*) og 2 mill. m³ innførte furuarter, spesielt vrifuru (*P. contorta*) (NIBIO 2021). *P. sylvestris* er kjent som meget mottakelig for furuvednematode, mens vrifuru er vurdert som moderat mottakelig (VKM 2008). Inokuleringsforsøk på småplanter viser at furuvednematode raskt kan drepe *P. sylvestris* og formere seg effektivt i slike planter. Det er imidlertid stor variasjon i aggressivitet mellom enkelte isolater av furuvednematoder (Filipiak 2015).

I Asia er *Monochamus alternatus* den viktigste vektoren. Men de har et stort antall furubukk arter der (cf. Danilevsky 2020), og også andre arter av furubukker kan være vektorer for furuvednematoder. I Norge har vi tre furubukk arter:

Vanlig furubukk (*Monochamus sutor* (Linnaeus, 1758)) er utbredt i det meste av barskogområdene i Norge, fra sør til nord (Bakke & Kvamme 1992). Den lever i både gran og furu. Vanlig furubukk finnes ikke i områder hvor furuvednematode er påvist i Europa eller Asia og dermed er det usikkert hvor effektiv vektor den kan være for furuvednematode. Men *Bursaphelenchus mucronatus kolymensis*, en

europaisk art nært beslektet med furuvednematode og som ikke er skadelig for *P. sylvestris*, er effektivt spredt av vanlig furubukk (Schroeder and Magnusson 1989; Magnusson mfl. 2007). Det er derfor sannsynlig at vanlig furubukk kan fungere som vektor også for furuvednematode.

Furukronebukken (*Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795)) er sikkert påvist bare i Østfold i Norge i nyere tid. Arten har en mer sørlig orientert utbredelse enn *M. sutor*, men vi har ikke gode nok data for å vurdere den fulle utbredelsen i Norge. Det vurderes som sannsynlig at arten kan finnes fra Kristiansand til Svenskegrensa. Som navnet sier er arten knyttet til greiner og stammer i furu, mer presist til de delene av furua med tynn/tynnere bark. Arten er utbredt i Spania og Portugal og er den eneste kjente vektoren for furuvednematoden der (Sousa mfl. 2001), mens *M. sutor* finnes i Spania i nord, i Pyreneene. Funn av *M. sutor* i Portugal er enten feilidentifikasjon eller import (Vives 2000). Utbredelsen av arten i Norge kan ha betydning for risikovurderingen av furuvednematoden.

Taigafurubukken (*Monochamus sartor urussovii* (Fischer von Waldheim, 1805)) er en transpalearktisk art som finnes utbredt fra Atlanterhavet i vest til Stillehavet i øst (Danilevsky 2020). Taksonomien i Europa er revidert (Wallin, Schroeder & Kvamme 2013) og artens status ble endret fra egen art til underart i Europa. Det er flere uavklarte taksonomiske spørsmål om arten i Asia. Taigafurubukken er hovedsakelig en taiga-art som lever på edelgranarter (*Abies* spp.) i Asia. I Europa er den hovedsakelig knyttet til gran (*Picea abies*). Gran av store og gamle trær foretrekkes. Den har ikke vært funnet i stedegne populasjoner i Norge på mer enn 100 år, men arten er funnet i stort antall i importtømmer fra Baltikum. I Sverige er arten nå bare kjent i nordøstre deler av landet. Hvilken betydning arten har som vektor for furuvednematoden er uklart.

2 Metode

2.1 Flisprøver: prøveuttak og laboratorieanalyse

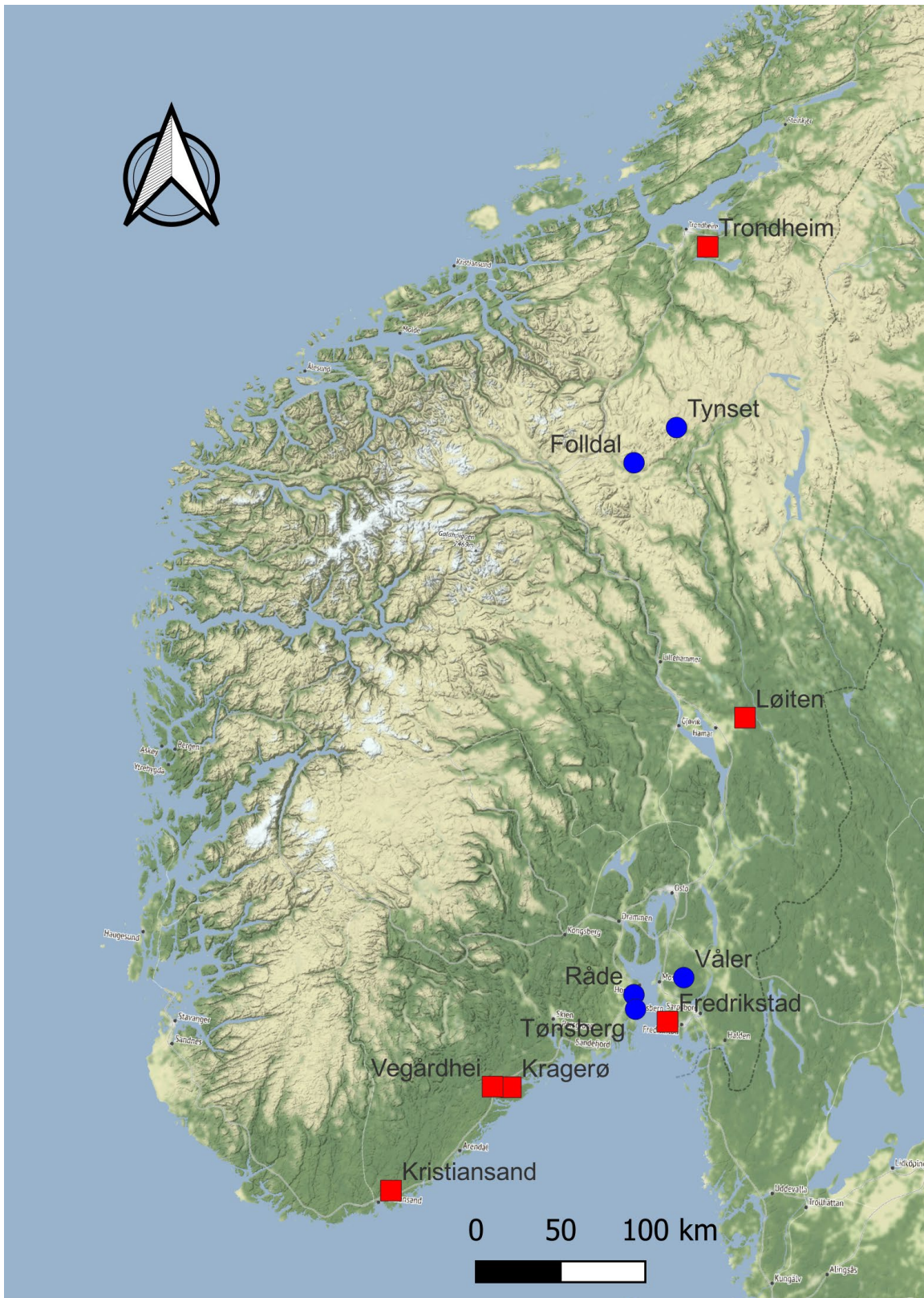
I 2022 valgte vi å ta flisprøver fra Innlandet, Vestfold og Telemark, og Viken fylker for å dekke kommuner som ble ikke undersøkt ved forrige kartlegginger i 2021, 2019 and 2018. NIBIO SatSkog skogkart kombinert med Global Forest Watch data ble brukt for å identifisere hogstflater i furudominerte bestand, med kriterium at hogst skjedde i 2018 eller 2019. Dette sørget for at furubukken har hatt nok tid til å utvikle en ny generasjon på hogstavfall. Når både grov gnagespon, larvens ovale inngangshull og den voksne billens runde utgangshull er til stede, er det mulig å identifisere hogstavfall assosiert med furubukk. Før vi besøkte hogstflater for prøvetaking, kontaktet vi kommunale skogbrukssjefer for å be disse informere grunneier om prøvetakingen. Ingen av grunneierne til hogstflatene som ble besøkt i 2022 hadde innvendinger mot at flisprøver ble samlet inn. Innsamlingslokaliteter for flisprøver er visst i figur 1 og Appendiks I.

For prøvetaking, ble elektrisk drill med 18 mm bor brukt for å bore ut minst 300 ml med flis fra hogstavfall eller vindfall av furu. Materialtype (grein, topp, kapp eller vindfall), materialdiameter ved furubukkens borehull, og koordinater (GPS registrering) ble notert for hver prøve. Flisprøvene ble lagt i plastposer, inkubert 2 uker i laboratoriet ved +25°C og så ekstrahert i vann i Baermann-trakt i 24 timer. Suspensjoner med nematoder ble først studert mha. Leica M10 stereomikroskop. For nærmere undersøkelse, ble nematodene drept i varmt vann, lagt på fiksativløsning på objektglass og studert i Leica 6000 B mikroskop med differensial interferens og Leica Application Software. Identifisering av nematoder i *Bursaphelenchus xylophilus*-gruppen ble gjort basert på EPPO protokoll (EPPO 2013).

2.2 Billeprøver: prøveuttak og laboratorieanalyse

For fangst av furubukker ble det brukt Cross Traps. Dette er feller som brukes bl.a. i Spania for innsamling av furubukker, og som også ble brukt i forrige periode av overvåkingen av furubukker i Norge. Attraktanten Econex Monochamus ble benyttet, da den er effektivt og lett tilgjengelig. Steder hvor vi hadde feller for fangst av furubukker er visst i figur 1 og Appendiks III.

I laboratoriet ble billene kuttet i biter og ekstrahert med en modifisert Baermann-trakt. Suspensjonen fra ekstraksjonene ble undersøkt i stereomikroskop for forekomst av *Bursaphelenchus* spp.



Figur 1. Innsamlingslokaliteter for flisprøver (blå sirkel) og steder hvor vi hadde feller for fangst av furubukker (rød firkant)

3 Resultater

3.1 Flisprøver

Av de 401 flisprøvene som ble prosessert i 2022 (Tabell 1), var 244 flisprøver samlet i Viken - 224 flisprøver ble samlet i Våler kommune og 20 flisprøver i Råde kommune. I Innlandet ble 41 flisprøver samlet i Tynset kommune og 32 flisprøver i Folldal kommune. I Vestfold og Telemark ble 84 flisprøver samlet i Tønsberg kommune. Ingen furuvednematode ble påvist. Hjemmehørende *B. mucronatus kolymensis* ble funnet på 14 flisprøver fra Våler og på 4 prøver fra Folldal (Tabell 1). For detaljert info, se Appendiks I.

Tabell 1. Flisprøver analysert i 2022. Tall inne i parenteser indikerer antall prøver med *Bursaphelenchus mucronatus kolymensis*.

Fylke	Kommune	Prøvetype					Totalt antall prøver
		Grein	Topp	Kapp	Vindfall	Andre	
Innlandet	Tynset	15	14	4	8		41
Innlandet	Folldal	20 (2)	11 (1)	1 (1)			32 (4)
Vestfold og Telemark	Tønsberg	70	13		1		84
Viken	Råde	2		15	1	2	20
Viken	Våler	92 (5)	62 (2)	48 (3)	20 (4)		224 (14)
		199 (7)	100 (3)	68 (4)	30 (4)	4	401 (18)

3.2 Billeprøver

Innsamlingen av furubukker fra de ulike lokalitetene ga veldig variable resultater. På tre lokaliteter ble det samlet bare 1 furubukk, ingen furubukk ble samlet i Kristiansand, Risør og Kragerø. Totalt ble det samlet 54 furubukker; 43 representerte vanlig furubukk (*M. sutor*; 27 hunn biller og 16 hann biller) og 11 furukronebukk (*M. galloprovincialis*, 8 hunn biller og 3 hann biller). Flest furubukker ble samlet i Trøndelag (29), etterfulgt av Viken (11) og Innlandet (1; tabell 2 og Appendiks II).

Ingen furuvednematode ble påvist i furubukker. Hjemmehørende *B. mucronatus kolymensis* ble ikke heller funnet.

Tabell 2. Furubukker analysert i 2022

Fylke	Kommune	Sted	Billeart	Kjønn		Totalt
				Hunn	Hann	
Innlandet	Løten	Skogbygda	<i>M. sutor</i>	1		1
Trøndelag	Stjørdal	Elvran	<i>M. sutor</i>	1		1
Trøndelag	Malvik	Jonsvatnet	<i>M. sutor</i>	25	15	40
Viken	Fredrikstad	Gressvik	<i>M. galloprovincialis</i>	8	3	11
Viken	Fredrikstad	Gressvik	<i>M. sutor</i>		1	1
				35	19	54

4 Diskusjon

4.1 Generelle konklusjoner

Det ble ikke funnet furuvednematode *Bursaphelenchus xylophilus* i de 401 flisprøver eller i de 54 furubukkbillene analysert i 2022. Siden overvåkingen av furuvednematode startet i 2000, har alle analyserte flisprøver, totalt 8924 prøver (2022 inkludert), vært negative for furuvednematode (Magnusson mfl. 2020).

Hjemmehørende *Bursaphelenchus mucronatus kolymensis*, en nær, men ikke-skadelig slektning av furuvednematode, ble funnet i 6,3% av flisprøver fra Våler og i 12.5% av flisprøver fra Folldal. Dette er i samsvar med overvåkingsresultater fra perioden 2000-2021: høyeste frekvensen av *B. mucronatus kolymensis* i flisprøver har blitt funnet i Våler (7,1%) og Folldal (6,9%). Det finnes imidlertid ingen grunn til å forvente at områder hvor *B. mucronatus kolymensis* finnes i Norge skulle være bedre egnet for furuvednematode enn andre områder. Dvs. det finnes ingen grunn til å ha spesielt overvåkingsfokus på områder hvor *B. mucronatus kolymensis* har høy populasjonsstørrelse i Norge. Sammenlignet med *B. mucronatus*, har *B. xylophilus* mye høyere reproduksjonsevne (Cheng mfl. 2009), noe som er typisk for invaderende arter og gjør deres kontroll vanskelig hvis de etablerer seg.

Det finnes stor variasjon mellom bestander når det gjelder mengde hogstavfall angrepet av furubukk. Hvis innsamlingene skal fungere som en overvåking, er det ikke hensiktsmessig å samle flest mulig prøver på et sted, men snarere å ha en bred og relevant geografisk dekning. Samtidig må man vurdere om det lønner seg å kartlegge områder med åpenbart lav populasjonsstørrelse av furubukk. Det kan tenkes at områder rundt havner og prosesseringsanlegg for importert bartretømmer er høyrisikoområder for eventuell introduksjon av furuvednematode til Norge. Risiko for spredning av furuvednematode, etter eventuell lokal introduksjon til Norge, kan tenkes å være relatert til lokal populasjonsstørrelse av furubukk. En diskusjon om hvorvidt man med fordel kunne prioritere bestemte områder for innsamling av flisprøver kunne være hensiktsmessig. I Portugal - ved overvåking av furuvednematode – tar man borrhprøver fra levende furutrær (Luis Bonifacio, pers. komm. 17. 01. 2023). Det hadde vært nyttig å følge helsetilstand til furu rundt høyrisiko-områder, men da burde det klareres hvorvidt vi kan ta stammeprøver fra levende trær.

Vanlig furubukk (*M. sutor*), som er utbredt i det meste av barskogområdene i Norge (Bakke & Kvamme 1992), representerte 81% av de innsamlede furubukkene. Vanlig furubukk finnes ikke i områder hvor furuvednematode er påvist i Europa eller Asia, men siden hjemmehørende *B. mucronatus kolymensis* er effektivt spredt av vanlig furubukk (Schroeder and Magnusson 1989; Magnusson mfl. 2007), er det sannsynlig at vanlig furubukk kan fungere som vektor også for furuvednematode. Nitten prosent av furubukker samlet i 2022 representerte furukronebukken *M. galloprovincialis*, den eneste kjente vektoren for furuvednematode i Sør-Europa. Det finns få observasjoner av furukronebukker i Norge – de fleste er fra Østfold (Artsdatabanken). Som forventet ble alle furukronebukker i 2022 samlet inn i Fredrikstad. Verken hjemmehørende *Bursaphelenchus mucronatus kolymensis* eller furuvednematode *B. xylophilus* ble oppdaget hos furubukkarter samlet i 2022. Inntil videre er det forsvarlig å fokusere innsamlingen av flisprøver og billeprøver til utbredelsesområder til både vanlig furubukk og furukronebukker i Norge.

4.2 Implementering av molekylære metoder for deteksjon av furuvednematode

Flere DNA-baserte metoder har blitt beskrevet for å oppdage furuvednematode (EPPO 2013). Fordelen med slike metoder er at resultatene kan fås raskt. Bruk av molekylære metoder kan være særlig fordelaktig når det gjelder deteksjon av furuvednematode i biller. I furubukker er nematodene til stede som larver som må dyrkes i soppkultur for utvikling av voksne nematoder og artsbestemmelse ved å bruke morfologisk taksonomi, noe som tar flere uker. Med hjelp av molekylære metoder kan resultatene være klare så fort som i løpet av 24 timer etter mottakelse av biller hvis det er ønskelig. Når det gjelder bruk av molekylære metoder for deteksjon av furuvednematode i flisprøver, er utfordringen at det er kostbart å ekstrahere DNA fra store prøver – før DNA ekstrahering må hele materialet først pulveriseres og dette er tidskrevende for store prøver (300 ml flis). Per i dag er det kostnadseffektivt å inkubere flisprøver i plastposer i 2 uker ved +25°C, så ekstrahere dem i vann i Baermann-trakt i 24 timer og til slutt bruke molekylær deteksjon for DNA isolert fra konsentrerte nematodesuspensjoner.

Vi hadde planer om å teste molekylære metoder allerede i 2022, men fikk det ikke til pga. utfordringer ved import av levende furuvednematoder til laboratorieforsøk hos NIBIO. Dette problemet er nå løst og vi skal i løpet av våren starte validering av allerede publiserte molekylære metoder for deteksjon av furuvednematode i furubukker. Vi skal vurdere spesifisitet og sensitivitet av disse metoder for å detektere furuvednematode - både i furuved og furubukker.

5 Referanser

- Abelleira, A., Picoaga, A., Mansilla, J. P., Aguin, O. 2011. Detection of *Bursaphelenchus xylophilus*, causal agent of pine wilt disease on *Pinus pinaster* in Northwestern Spain. *Plant Dis.*, 95: 776 – 776. DOI: 10.1094/pdis12-10-0902
- Bakke, A. & Kvamme, T. 1992. The Pine sawyer (*Monochamus sutor*): Distribution and life history in South Norway. [*Furubukken (Monochamus sutor)*: Utbredelse og levemåte i Syd-Norge]. *Meddelelser fra Skogforsk.* 44 (13): 1 – 16.
- Cheng, X. Y., Xie, P. Z., Cheng, F. X., Xu, R. M. & Xie, B. Y. 2009. Competitive displacement of the native species *Bursaphelenchus mucronatus* by an alien species *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda: Aphelenchida: Aphelenchoididae): A case of successful invasion. *Biological Invasions* 11: 205–213.
- Danilevsky, M. (Ed.). 2020. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera volume 6/1*. Chrysomelidae I (Vesperidae, Disteniidae, Cerambycidae). Updated and Revised Second Edition. Brill, Leiden. 712 pp.
- EPPO. 2013. Diagnostics PM 7/4 (3) *Bursaphelenchus xylophilus*. EPPO Bulletin 43: 105-118.
- Filipiak, A. 2015. Pathogenicity of selected isolates of the quarantine pinewood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* to Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). *Journal of Plant Protection Research* 55 (4) (2015). DOI: 10.1515/jppr-2015-0050
- Fonseca, L., Cardoso, J.M.S., Lopes, A., Pestana, A., Abreu, F., Nunes, N., Mota, M., Abrantes, I. 2012. The pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, in Madeira Island. *Helminthologia* 49: 96–103. doi.org/10.2478/s11687-012-0020-3
- Magnusson, C., Thunes, K.H., Nyeggen, H., Overgaard, H., Rafoss, T., Haukeland, S., Brurberg, M.B., Rasmussen, I., Strandenaes, K-A., Økland, B. & Hammeraas, B. 2007. Surveillance of Pine Wood Nematode (PWN) *Bursaphelenchus xylophilus* – Norwegian Surveys 2000-2006. *Bioforsk Report* 2 (104): 22 pp + V.
- Magnusson, C., Hietala, A., Hansen, P. M., Heggem, E., Rasmussen, I., Schaller, B, Persdatter Tangvik, M & Ben Hellal, Z. 2020. Monitoring pinewood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* in Norway 2019. NIBIO Rapport vol. 6, nr. 141.
- Mota, M.M., Braasch, H., Bravo, M.A., Penas, A.C., Burgermeister, W., Metge, K., Sousa, E. 1999. First report of *Bursaphelenchus xylophilus* in Portugal and in Europe. *Nematology* 1: 727-734.
- NIBIO. 2021. Skogen i Norge. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge for perioden 2015-2019. Nibio rapport. Vol. 7. Nr. 42. 2021
- Schroeder L. M. & Magnusson, C. 1989. Tallvednematoden – ett hot mot svensk skog? *Skogsfakta* 64: 4 pp.
- Sousa, E., Bravo, M., Pires, J., Naves, P., Penas, A., Bonifácio, L. & Mota, M. 2001: *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda; Aphelenchoididae) associated with *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera; Cerambycidae) in Portugal. – *Nematology* 3: 89–91.
- Vicente, C.S.L.; Soares, M.; Faria, J.M.S.; Ramos, A.P.; Inácio, M.L. 2021. Insights into the Role of Fungi in Pine Wilt Disease. *J. Fungi* 7, 780. <https://doi.org/10.3390/jof7090780>
- Vives, E. 2000. Coleoptera. Cerambycidae. *Fauna Iberica* vol. 12. Madrid. 713 pp.
- VKM. 2008. Pest risk assessment of the Pine Wood Nematode (PWN) *Bursaphelenchus xylophilus* in Norway - Part 1. Opinion of the Panel on Plant Health of the Norwegian Committee for Food Safety, 08/906-4 Final, ISBN 978-82-8082-271-0. VKM, Oslo, Norway. <http://www.vkm.no/dav/26baa7537e.pdf>
- Wallin, H., Schröder, M. & Kvamme, T. 2013. A review of the European species of *Monochamus* Dejean, 1821 (Coleoptera, Cerambycidae) – with a description of the genitalia characters. *Norwegian Journal of Entomology* 60, 11 – 38.

Appendiks I.

Tabell A-I: Informasjon om flisprøver analysert i 2022. Prøver hevet med grå farge inneholdte *B. mucronatus kolymensis*

Løpende prøvenr.	GPS instrum.	Prøvenr. i GPS	Samling dato	Fylke	Kommune	Felt ID	Prøvetype	Prøvediam. cm
1	A	2	07/07	Viken	Råde	289 / 291	stokk	15
2	A	3	07/07	Viken	Råde	290 / 291	stokk	20
3	A	4	07/07	Viken	Råde	291 / 291	stokk	20
4	A	5	07/07	Viken	Råde	292 / 291	stokk	20
5	A	6	07/07	Viken	Råde	293 / 291	stokk	25
6	A	7	07/07	Viken	Råde	294 / 291	stokk	15
7	A	8	07/07	Viken	Råde	295 / 291	grein	20
8	A	9	07/07	Viken	Råde	296 / 291	stokk	30
9	A	10	07/07	Viken	Råde	297 / 291	stubbe	
10	A	11	07/07	Viken	Råde	298 / 291	rot	
11	A	12	07/07	Viken	Råde	350	stokk	20
12	A	13	07/07	Viken	Råde	350	stokk	20
13	A	14	07/07	Viken	Råde	350	stokk	20
14	A	15	07/07	Viken	Råde	350	vindfall	40
15	A	16	07/07	Viken	Råde	350	stokk	25
16	A	17	07/07	Viken	Råde	350	stokk	15
17	A	18	07/07	Viken	Råde	350	stokk	20
18	A	19	07/07	Viken	Råde	350	stokk	20
19	A	20	07/07	Viken	Råde	350	stokk	30
20	A	21	07/07	Viken	Råde	350	kvist	15
21	A	22	08/07	Viken	Våler	363	stokk	15
22	A	23	08/07	Viken	Våler	363	grein	20
23	A	24	08/07	Viken	Våler	363	grein	20
24	A	25	08/07	Viken	Våler	363	topp	8
25	A	26	08/07	Viken	Våler	363	grein	15
26	A	27	08/07	Viken	Våler	363	grein	15
27	A	28	08/07	Viken	Våler	363	grein	15
28	A	29	08/07	Viken	Våler	363	stokk	15
29	A	30	08/07	Viken	Våler	363	grein	12
30	A	31	08/07	Viken	Våler	363	topp	8
31	A	32	08/07	Viken	Våler	363	topp	7
32	A	33	08/07	Viken	Våler	363	stokk	20
33	A	34	08/07	Viken	Våler	363	grein	10
34	A	35	08/07	Viken	Våler	363	grein	25
35	A	36	08/07	Viken	Våler	363	grein	25
36	A	37	08/07	Viken	Våler	363	topp	10
37	A	38	08/07	Viken	Våler	363	stokk	20
38	A	39	08/07	Viken	Våler	363	kvist	8
39	A	40	08/07	Viken	Våler	363	topp	12
40	A	41	08/07	Viken	Våler	363	grein	8
41	A	42	08/07	Viken	Våler	408	stokk	30
42	A	43	08/07	Viken	Våler	408	grein	10
43	A	44	08/07	Viken	Våler	408	kvist	20
44	A	45	08/07	Viken	Våler	408	stokk	30
45	A	46	08/07	Viken	Våler	408	stokk	25
46	A	47	08/07	Viken	Våler	408	kvist	5
47	A	48	08/07	Viken	Våler	408	grein	6
48	A	50	08/07	Viken	Våler	408	grein	6
49	A	51	08/07	Viken	Våler	408	topp	10
50	A	52	08/07	Viken	Våler	408	grein	8

Løpende prøvenr.	GPS instrum.	Prøvenr. i GPS	Samling dato	Fylke	Kommune	Felt ID	Prøvetype	Prøvediam. cm
51	A	53	12/07	Viken	Våler	394	grein	10
52	A	54	12/07	Viken	Våler	394	topp	10
53	A	55	12/07	Viken	Våler	394	stokk	40
54	A	56	12/07	Viken	Våler	394	stokk	40
55	A	57	12/07	Viken	Våler	394	grein	10
56	A	58	12/07	Viken	Våler	394	stokk	25
57	A	59	12/07	Viken	Våler	394	grein	8
58	A	60	12/07	Viken	Våler	394/388	grein	10
59	A	61	12/07	Viken	Våler	394/389	topp	12
60	A	62	12/07	Viken	Våler	394/390	grein	13
61	A	63	12/07	Viken	Våler	394/391	grein	6
62	A	64	12/07	Viken	Våler	394/392	vindfall	30
63	A	65	12/07	Viken	Våler	394/393	vindfall	35
64	A	66	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	25
65	A	67	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	20
66	A	68	26/08	Viken	Våler	388	stokk	15
67	A	69	26/08	Viken	Våler	388	topp	10
68	A	70	26/08	Viken	Våler	388	stokk	10
69	A	71	26/08	Viken	Våler	388	kvist, topp	8
70	A	72	26/08	Viken	Våler	388	stokk	20
71	A	73	26/08	Viken	Våler	388	stokk	
72	A	74	26/08	Viken	Våler	388	stokk, gran	15
73	A	76	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	25
74	A	77	26/08	Viken	Våler	388		
75	A	78	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	30
76	A	79	26/08	Viken	Våler	388	kvist	15
77	A	80	26/08	Viken	Våler	388	stokk	10
78	A	81	26/08	Viken	Våler	388	grein	10
79	A	82	26/08	Viken	Våler	388	stokk	20
80	A	83	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	20
81	A	84	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	30
82	A	85	26/08	Viken	Våler	388	stokk	10
83	A	86	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	20
84	A	87	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	20
85	A	88	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	30
86	A	89	26/08	Viken	Våler	388	stokk	25
87	A	90	26/08	Viken	Våler	388	vindfall	30
88	A	91	26/08	Viken	Våler	388	stokk	10
89	A	92	26/08	Viken	Våler	388	stokk	10
90	A	93	26/08	Viken	Våler	388	stokk	8
91	A	94	26/08	Viken	Våler	388	kapp	30
92	A	95	26/08	Viken	Våler	388	stokk	10
93	A	96	26/08	Viken	Våler	388	stokk	10
94	A	97	26/08	Viken	Våler	388	kvist	6
95	A	98	26/08	Viken	Våler	388	topp, gran	8
96	A	99	26/08	Viken	Våler	388	kvist	8
97	A	100	26/08	Viken	Våler	388	stokk, gran	10
98	A	101	26/08	Viken	Våler	388	stokk, gran	12
99	A	102	26/08	Viken	Våler	388	stokk	15
100	A	103	26/08	Viken	Våler	388	stokk	30

Løpende prøvenr.	GPS instrum.	Prøvenr. i GPS	Samling dato	Fylke	Kommune	Felt ID	Prøvetype	Prøvediam. cm
101	A	104	01/09	Viken	Våler	377	grein	20
102	A	105	01/09	Viken	Våler	377	stokk	15
103	A	106	01/09	Viken	Våler	377	storgrein	15
104	A	107	01/09	Viken	Våler	377	grein topp	10
105	A	108	01/09	Viken	Våler	377	grein	5
106	A	109	01/09	Viken	Våler	377	stokk	30
107	A	110	01/09	Viken	Våler	377	grein	5
108	A	111	01/09	Viken	Våler	377	grein	4
109	A	112	01/09	Viken	Våler	377	kvist	15
110	A	113	01/09	Viken	Våler	377	topp	20
111	A	114	01/09	Viken	Våler	377	grein	6
112	A	115	01/09	Viken	Våler	377	grein	10
113	A	116	01/09	Viken	Våler	377	vindfall	30
114	A	117	01/09	Viken	Våler	377	stokk	20
115	A	118	01/09	Viken	Våler	377	topp	13
116	A	119	01/09	Viken	Våler	377	topp	15
117	A	120	01/09	Viken	Våler	377	topp	8
118	A	121	01/09	Viken	Våler	377	kvist	5
119	A	122	01/09	Viken	Våler	377	kvist	15
120	A	123	01/09	Viken	Våler	377	kvist	8
121	A	124	01/09	Viken	Våler	377	grein	25
122	A	125	01/09	Viken	Våler	377	kvist	8
123	A	126	01/09	Viken	Våler	377	grein	10
124	A	127	01/09	Viken	Våler	377	kvist	8
125	A	128	12/09	Viken	Våler	408	topp	15
126	A	129	12/09	Viken	Våler	408	grein	10
127	A	130	12/09	Viken	Våler	408	stokk	15
128	A	131	12/09	Viken	Våler	408	kvist	5
129	A	132	12/09	Viken	Våler	408	grein	8
130	A	133	12/09	Viken	Våler	408	grein	4
131	A	134	12/09	Viken	Våler	408	topp	10
132	A	135	12/09	Viken	Våler	408	vindfall	20
133	A	136	12/09	Viken	Våler	408	vindfall	
134	A	137	12/09	Viken	Våler	408	vindfall	20
135	A	138	12/09	Viken	Våler	408	topp	12
136	A	139	12/09	Viken	Våler	408	topp	10
137	A	140	12/09	Viken	Våler	408	grein	8
138	A	141	12/09	Viken	Våler	408	topp	20
139	A	142	12/09	Viken	Våler	408	topp	10
140	A	143	12/09	Viken	Våler	408	topp	10
141	A	144	12/09	Viken	Våler	408	topp	12
142	A	145	12/09	Viken	Våler	408	vindfall	20
143	A	146	12/09	Viken	Våler	408	topp	10
144	A	147	12/09	Viken	Våler	408	grein	15
145	A	148	12/09	Viken	Våler	408	topp	10
146	A	149	12/09	Viken	Våler	408	grein	12
147	A	150	12/09	Viken	Våler	408	vindfall	25
148	A	151	12/09	Viken	Våler	408	vindfall	25
149	A	152	22/09	Viken	Våler	393	Stokk	12
150	A	153	22/09	Viken	Våler	393	vindfall	25

Løpende prøvenr.	GPS instrum.	Prøvenr. i GPS	Samling dato	Fylke	Kommune	Felt ID	Prøvetype	Prøvediam. cm
151	A	154	22/09	Viken	Våler	393	kvist	8
152	A	155	22/09	Viken	Våler	393	stokk	15
153	A	156	22/09	Viken	Våler	395	stokk	10
154	A	157	22/09	Viken	Våler	395	stokk	12
155	A	158	22/09	Viken	Våler	395	grein	10
156	A	159	22/09	Viken	Våler	395	stokk	25
157	A	160	22/09	Viken	Våler	395	grein	7
158	A	161	22/09	Viken	Våler	395	topp	25
159	A	162	22/09	Viken	Våler	395	grein	25
160	A	163	22/09	Viken	Våler	395	grein	15
161	A	164	22/09	Viken	Våler	395	grein	10
162	A	165	22/09	Viken	Våler	395	grein	15
163	A	166	22/09	Viken	Våler	395	grein	25
164	A	167	22/09	Viken	Våler	395	topp	15
165	A	168	22/09	Viken	Våler	395	topp	20
166	A	169	22/09	Viken	Våler	395	grein	20
167	A	170	22/09	Viken	Våler	395	kvist	7
168	A	171	22/09	Viken	Våler	395	topp	20
169	A	172	22/09	Viken	Våler	395	grein	20
170	A	173	31/10	Viken	Våler	395	kvist	8
171	A	174	31/10	Viken	Våler	395	grein	25
172	A	175	31/10	Viken	Våler	395	grein	25
173	A	176	31/10	Viken	Våler	395	kvist	8
174	A	177	31/10	Viken	Våler	395	kvist	8
175	A	178	31/10	Viken	Våler	395	topp	20
176	A	179	31/10	Viken	Våler	395	topp	10
177	A	180	31/10	Viken	Våler	395	topp	15
178	A	181	31/10	Viken	Våler	395	grein	8
179	A	182	31/10	Viken	Våler	395	grein	10
180	A	183	31/10	Viken	Våler	395	topp	25
181	A	184	31/10	Viken	Våler	395	stokk	35
182	A	185	31/10	Viken	Våler	395	topp	15
183	A	186	31/10	Viken	Våler	395	topp	15
184	A	187	31/10	Viken	Våler	395	stokk	10
185	A	188	31/10	Viken	Våler	395	topp	12
186	A	189	31/10	Viken	Våler	395	grein	13
187	A	190	31/10	Viken	Våler	395	grein	6
188	A	191	31/10	Viken	Våler	395	grein	10
189	A	192	31/10	Viken	Våler	395	topp	15
190	A	193	31/10	Viken	Våler	395	kvist	10
191	A	194	31/10	Viken	Våler	395	topp	20
192	A	195	31/10	Viken	Våler	395	topp	10
193	A	196	31/10	Viken	Våler	395	stokk	30
194	A	197	31/10	Viken	Våler	395	grein	10
195	A	198	31/10	Viken	Våler	395	grein	10
196	A	199	31/10	Viken	Våler	395	grein	13
197	A	200	11/11	Viken	Våler	395	stokk	30
198	A	201	11/11	Viken	Våler	395	grein	12
199	A	202	11/11	Viken	Våler	395	topp	8
200	A	203	11/11	Viken	Våler	395	grein	25

Løpende prøvenr.	GPS instrum.	Prøvenr. i GPS	Samling dato	Fylke	Kommune	Felt ID	Prøvetype	Prøvediam. cm
201	A	204	11/11	Viken	Våler	395	topp	10
202	A	205	11/11	Viken	Våler	395	grein	8
203	A	206	11/11	Viken	Våler	395	grein	8
204	A	207	11/11	Viken	Våler	395	grein	15
205	A	208	11/11	Viken	Våler	395	stokk	15
206	A	209	11/11	Viken	Våler	395	topp	15
207	A	210	11/11	Viken	Våler	395	topp	8
208	A	211	11/11	Viken	Våler	395	stokk	25
209	A	212	11/11	Viken	Våler	395	topp/ grein	10
210	A	213	11/11	Viken	Våler	395	topp	25
211	A	214	11/11	Viken	Våler	395	topp	10
212	A	215	11/11	Viken	Våler	395	grein	8
213	A	216	11/11	Viken	Våler	395	stokk	30
214	A	217	14/11	Viken	Våler	395	grein	20
215	A	218	14/11	Viken	Våler	395	topp	20
216	A	219	14/11	Viken	Våler	395	stokk	20
217	A	220	14/11	Viken	Våler	395	gren	8
218	A	221	14/11	Viken	Våler	395	kvist	10
219	A	222	14/11	Viken	Våler	395	topp	25
220	A	223	14/11	Viken	Våler	395	stokk	4
221	A	224	14/11	Viken	Våler	395	stokk	30
222	A	225	14/11	Viken	Våler	395	topp	8
223	A	226	14/11	Viken	Våler	395	topp	25
224	A	227	14/11	Viken	Våler	395	grein	15
225	A	228	14/11	Viken	Våler	395	grein	10
226	A	229	14/11	Viken	Våler	395	topp	30
227	A	230	14/11	Viken	Våler	395	grein	25
228	A	231	14/11	Viken	Våler	395	grein	15
229	A	232	14/11	Viken	Våler	395	topp	15
230	A	233	14/11	Viken	Våler	395	topp	15
231	A	234	14/11	Viken	Våler	395	grein	10
232	A	235	14/11	Viken	Våler	395	topp	35
233	A	236	14/11	Viken	Våler	395	topp	15
234	A	237	14/11	Viken	Våler	395	topp	30
235	A	239	14/11	Viken	Våler	395	topp	20
236	A	240	14/11	Viken	Våler	395	grein	12
237	A	241	14/11	Viken	Våler	395	topp	30
238	A	242	14/11	Viken	Våler	395	grein	13
239	A	243	14/11	Viken	Våler	395	topp	15
240	A	244	14/11	Viken	Våler	395		10
241	A	245	14/11	Viken	Våler	395	topp	10
242	A	246	14/11	Viken	Våler	395	grein	25
243	A	248	14/11	Viken	Våler	395	topp	10
244	A	249	14/11	Viken	Våler	395	grein	10
245	B	2	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Grein	15
246	B	3	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Grein	10
247	B	4	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Grein	10
248	B	5	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	7
249	B	6	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	7
250	B	7	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	6

Løpende prøvenr.	GPS instrum.	Prøvenr. i GPS	Samling dato	Fylke	Kommune	Felt ID	Prøvetype	Prøvediam cm
251	B	9	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	9
252	B	10	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	9
253	B	11	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	8
254	B	12	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	9
255	B	13	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	9
256	B	15	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	14
257	B	16	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	10
258	B	17	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	9
259	B	18	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Topp	7
260	B	19	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Topp	6
261	B	20	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	6
262	B	21	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	12
263	B	22	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	10
264	B	23	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	17
265	B	24	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	13
266	B	25	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	10
267	B	26	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	7
268	B	27	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	12
269	B	28	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	10
270	B	29	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	12
271	B	30	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	15
272	B	31	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	20
273	B	32	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	16
274	B	33	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	14
275	B	34	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	18
276	B	35	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Topp	20
277	B	36	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	7
278	B	37	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	20
279	B	38	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	13
280	B	39	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Topp	14
281	B	40	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	14
282	B	41	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	15
283	B	42	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	10
284	B	43	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	16
285	B	44	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	15
286	B	45	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	17
287	B	46	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Topp	12
288	B	47	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	25
289	B	48	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	18
290	B	49	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	10
291	B	50	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	7
292	B	51	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	10
293	B	52	21/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	Kvist	5
294	B	54	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	10
295	B	55	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	12
296	B	56	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	topp	20
297	B	57	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	topp	15
298	B	58	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	10
299	B	59	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	20
300	B	60	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	17

Løpende prøvenr.	GPS instrum.	Prøvenr. i GPS	Samling dato	Fylke	Kommune	Felt ID	Prøvetype	Prøvediam cm
301	B	61	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	15
302	B	62	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	15
303	B	63	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	18
304	B	64	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	19
305	B	65	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	topp	7
306	B	66	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	12
307	B	67	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	11
308	B	68	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	14
309	B	69	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	10
310	B	70	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	12
311	B	71	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	topp	10
312	B	72	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	stamme	35
313	B	73	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	15
314	B	74	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	15
315	B	75 - 1	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	10
316	B	75 - 2	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	15
317	B	76	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	19
318	B	77	03/10	Vestf. Telem.	Tønsberg	60	grein	12
319	B	91	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	grein	10
320	B	92	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	grein	25
321	B	93	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	topp	15
322	B	94	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	topp	20
323	B	95	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	grein	25
324	B	96	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	grein	10
325	B	97	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	grein	18
326	B	98	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	topp	15
327	B	99	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	topp	40
328	B	100	28/11	Vestf. Telem.	Tønsberg	63	grein	15
329	C	63	07/08	Innlandet	Tynset	360	vindfall	20
330	C	64	07/08	Innlandet	Tynset	360	topp	10
331	C	65	07/08	Innlandet	Tynset	360	grein	18
332	C	66	07/08	Innlandet	Tynset	360	grein	10
333	C	67	07/08	Innlandet	Tynset	360	grein	15
334	C	68	07/08	Innlandet	Tynset	360	grein	10
335	C	69	07/08	Innlandet	Tynset	360	topp	20
336	C	70	07/08	Innlandet	Tynset	360	vindfall	25
337	C	71	07/08	Innlandet	Tynset	360	topp	10
338	C	72	07/08	Innlandet	Tynset	360	vindfall	20
339	C	74	07/08	Innlandet	Tynset	360	grein	8
340	C	76	07/08	Innlandet	Tynset	360	vindfall	30
341	C	77	07/08	Innlandet	Tynset	360	vindfall	15
342	C	78	07/08	Innlandet	Tynset	360	vindfall	25
343	C	79	07/08	Innlandet	Tynset	360	vindfall	15
344	C	80	07/08	Innlandet	Tynset	360	topp	13
345	C	81	07/08	Innlandet	Tynset	360	topp	7
346	C	82	07/08	Innlandet	Tynset	360	grein	9
347	C	83	07/08	Innlandet	Tynset	360	topp	15
348	C	84	07/08	Innlandet	Tynset	360	topp	8
349	C	85	08/08	Innlandet	Tynset	223	topp	8
350	C	86	08/08	Innlandet	Tynset	223	grein	8

Løpende prøvenr.	GPS instrum.	Prøvenr. i GPS	Samling dato	Fylke	Kommune	Felt ID	Prøvetype	Prøvediam. cm
351	C	87	08/08	Innlandet	Tynset	223	kapp	12
352	C	88	08/08	Innlandet	Tynset	223	kapp	10
353	C	89	08/08	Innlandet	Tynset	223	grein	10
354	C	90	08/08	Innlandet	Tynset	223	grein	10
355	C	91	08/08	Innlandet	Tynset	223	grein	10
356	C	92	08/08	Innlandet	Tynset	223	grein	10
357	C	93	08/08	Innlandet	Tynset	360	grein	10
358	C	94	08/08	Innlandet	Tynset	360	grein	8
359	C	95	08/08	Innlandet	Tynset	360	vindfall	25
360	C	96	08/08	Innlandet	Tynset	360	grein	7
361	C	97	08/08	Innlandet	Tynset	360	topp	12
362	C	98	08/08	Innlandet	Tynset	360	topp	14
363	C	99	08/08	Innlandet	Tynset	360	kapp	40
364	C	100	08/08	Innlandet	Tynset	360	grein	7
365	C	101	08/08	Innlandet	Tynset	360	topp	11
366	C	102	08/08	Innlandet	Tynset	360	topp	12
367	C	103	08/08	Innlandet	Tynset	360	topp	10
368	C	104	08/08	Innlandet	Tynset	360	topp	15
369	C	105	08/08	Innlandet	Tynset	360	kapp	40
370	C	106	09/08	Innlandet	Folldal	69	topp	10
371	C	107	09/08	Innlandet	Folldal	69	topp	10
372	C	108	09/08	Innlandet	Folldal	69	topp	10
373	C	109	09/08	Innlandet	Folldal	69	topp	10
374	C	110	09/08	Innlandet	Folldal	69	topp	10
375	C	111	09/08	Innlandet	Folldal	69	topp	11
376	C	112	09/08	Innlandet	Folldal	57	topp	10
377	C	113	09/08	Innlandet	Folldal	57	topp	7
378	C	114	09/08	Innlandet	Folldal	57	kapp	7
379	C	115	09/08	Innlandet	Folldal	57	grein	8
380	C	116	09/08	Innlandet	Folldal	57	grein	7
381	C	117	09/08	Innlandet	Folldal	57	grein	na
382	C	118	09/08	Innlandet	Folldal	57	topp	8
383	C	119	09/08	Innlandet	Folldal	57	grein	6
384	C	120	09/08	Innlandet	Folldal	57	topp	15
385	C	121	09/08	Innlandet	Folldal	57	grein	7
386	C	122	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	10
387	C	123	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	7
388	C	124	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	7
389	C	125	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	7
390	C	126	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	7
391	C	127	09/08	Innlandet	Folldal	8	topp	8
392	C	128	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	10
393	C	129	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	12
394	C	130	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	7
395	C	131	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	7
396	C	132	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	6
397	C	133	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	10
398	C	134	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	9
399	C	135	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	9
400	C	136	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	6
401	C	137	09/08	Innlandet	Folldal	8	grein	12

Appendiks II

Tabell -II: Informasjon om furubukker analysert i 2022

Prøvenummer Planteklinikk	Prøve Dato	Sted	Felle	Koordinater	Furubukkart	Kjønn	<i>B. xylophilus</i>
Bo22-00254-1	13/06	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00254-2	13/06	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00274-1	20/06	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00274-2	20/06	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00285-1	18/06	Gressvik	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00289-1 (A)	28/06	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00289-1 (B)	28/06	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00289-1 (C)	28/06	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00289-1 (D)	28/06	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00289-1 (G)	28/06	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00289-2 (A)	28/06	Jonsvannet	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00289-2 (B)	28/06	Jonsvannet	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00289-2 (C)	28/06	Jonsvannet	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00289-2 (D)	28/06	Jonsvannet	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00289-2 (E)	28/06	Jonsvannet	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00289-2 (G)	28/06	Jonsvannet	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00289-2 (H)	28/06	Jonsvannet	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00289-2 (K)	28/06	Jonsvannet	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00305-1 (A)	06/07	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00305-1 (B)	06/07	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00305-1 (C)	06/07	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00305-2 (D)	06/07	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00305-2 (E)	06/07	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00305-2 (H)	06/07	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00305-2 (I)	06/07	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00305-2 (L)	06/07	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00326-1	19/07	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00342-1	22/07	Gressvik	3	59°14'04"N, 10°46'52"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00332-1	22/07	Skogbygda	1A/2A	???	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00333-1 (A)	25/07	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist

Bo22-00333-1 (B)	25/07	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00333-1 (C)	25/07	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00333-1 (D)	25/07	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00351-1 (A)	01/08	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00351-1 (B)	01/08	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00351-2 (A)	01/08	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00351-2 (B)	01/08	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00352-1	01/08	Elvran	2	63°21'50"N, 11°04'03"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00362-1	04/08	Gressvik	4	59°14'05"N, 10°46'54"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00362-2	08/08	Gressvik	3	59°14'04"N, 10°46'52"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00384-1	15/08	Gressvik	3	59°14'04"N, 10°46'52"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	M	Ikke påvist
Bo22-384-2(A)	15/08	Gressvik	4	59°14'05"N, 10°46'54"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	F	Ikke påvist
Bo22-384-2(B)	15/08	Gressvik	4	59°14'05"N, 10°46'54"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	F	Ikke påvist
Bo22-384-2(C)	15/08	Gressvik	4	59°14'05"N, 10°46'54"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00381-1	15/08	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00408-1	23/08	Jonsvannet	1	63°20'54"N, 10°40'15"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00408-2 (A)	23/08	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00408-2 (B)	23/08	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00408-2 (C)	23/08	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00442-1	26/08	Gressvik	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00442-2	29/08	Gressvik	4	59°14'05"N, 10°46'54"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00452-1	05/09	Gressvik	2	59°13'45"N, 10°47'13"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	F	Ikke påvist
Bo22-00497-1	12/09	Jonsvannet	2	63°20'54"N, 10°40'13"Ø	<i>M. sutor</i>	M	Ikke påvist
Bo22-00499-1	12/09	Gressvik	4	59°14'05"N, 10°46'54"Ø	<i>M. galloprovincialis</i>	F	Ikke påvist

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter.